TIP 3000 Ω2 Class H

2nd GENERATION

PROFESSIONAL HIGH POWER AMPLIFIER

Introdução

Parabéns pela aquisição do amplificador de potência ***TIP 3000 Ω2 Class H*** Intelligent Line. É a *2ª geração* deste consagrado amplificador de potência. Ele foi projetado e fabricado pela ***TECHVOX*** que é a divisão hi-tech da ***CICLOTRON***.

Trata-se de um amplificador de alta-potência em classe H, ***realmente preparado para ter um perfeito desempenho em 2Ω, por muitas horas seguidas,*** ultra-avançado, com características técnicas, recursos, confiabilidade e sistema de proteções que o colocam no nível dos amplificadores de potência top line das melhores marcas importadas. Por tudo isto, podemos afirmar que você fez a melhor escolha possível em questão de selecionar amplificadores de grande potência com alta tecnologia, a fim de obter um desempenho superior em matéria de áudio-amplificação de potência com segurança, eficácia, qualidade e fidelidade. Além do fato de ser um amplificador de potência hi-tech, a nível dos melhores top line do mundo, é o único projetado para trabalhar em condições severas, no que refere-se a clima tropical e impedâncias de 2Ω continuamente, e ter um desempenho perfeito onde os outros falhariam devido a problemas de temperatura.

Apresentação

TIP 3000 Ω2 Class H – É a 2ª geração deste módulo profissional amplificador de potência, turboventilado, com dois canais de alta potência em classe H, sistema inteligente de processamentos e controles de proteções e parâmetros de funcionamento com 3 faixas de seleção de ganho. Foi projetado para funcionar mantendo elevado padrão de qualidade e segurança, mesmo em ***condições forçadas como: baixa impedância de saída (2Ω), alta temperatura ambiente*** (clima tropical ou locais com temperatura próxima a 50° C), sobreexcitação, etc.

O ***TIP 3000 Ω2 Class H*** possui elevadíssimo fator de amortecimento (Damping Factor) de 4800 em 50 Hz em 8Ω, insuperável neste parâmetro, para compensar a grande massa de graves e médios-graves característica da musicalidade brasileira, sem causar distorção nem forçar os alto-falantes. Outro fator que destaca o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** de todos os seus concorrentes nacionais e importados, é sua tolerância quanto às oscilações na rede de alimentação AC, chegando a suportar quedas de tensão de até 25%, muito comuns no Brasil. O ***TIP 3000 Ω2 Class H*** também destaca-se por sua montagem robusta, à prova de maus tratos e estradas ruins.

Seu sistema inteligente de proteções e controles estará sempre de prontidão, para entrar em ação toda vez que ocorrer uma eventual falha no sistema, fazendo com que o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** funcione perfeitamente onde amplificadores de potência convencionais falhariam. Além de tudo isso, ele tem um design bonito e prático.

A *2ª geração* deste amplificador de potência traz, entre outros avanços, um seletor de sensibilidade que determina o seu ganho em 3 faixas: a 1ª faixa em 20x (20 vezes = 26dB de ganho), a 2ª faixa em 40x (40 vezes = 32dB de ganho) e a 3ª faixa em 0dB, ou seja, 99x (99 vezes = 39,9dB de ganho).

O ***TIP 3000 Ω2 Class H*** foi projetado para trabalhar na classe H, por ter maior eficiência em relação aos amplificadores de potência da classe AB. Em shows de grande porte, exige-se uma enorme "massa" de graves, que somente será possível através de amplificadores de elevada potência e alto fator de amortecimento, porém que tenham alta eficiência, alta relação watt/temperatura (que não esquente tanto devido à elevadíssima potência disponível), peso e dimensões mais reduzidos (todo amplificador de elevada potência é grande e pesado, porém na classe H, é possível redução de peso e de dimensões), contudo conservando todas as exigências de confiabilidade. Somente os amplificadores de potência projetados para trabalhar na classe H podem oferecer estes requisitos.

Apesar dos amplificadores classe H serem os que melhor se destinam para amplificação de potência para graves e médios-graves, não são os indicados para amplificação de potência para frequências acima de 2 KHz (médios-altos e agudos).

Existem muitos "experts" no assunto que pensam apenas em "marcas" e estão utilizando amplificadores de potência classe H para amplificação de médios-altos e agudos, obtendo um som ríspido, crespo, dando a impressão de pouca definição nos drivers de altas frequências e nos tweeters, sem compreenderem a razão disto.

CONCLUSÃO: Para ***subgraves, graves e médios-graves*** devem ser utilizados amplificadores ***classe H***, únicos capacitados para oferecer alta potência, com eficiência, segurança e economia; porque nas baixas e médias frequências (de 20 Hz a 2 000 Hz) a qualidade e fidelidade da amplificação de potência não se alteram quando os amplificadores classe H são utilizados e o desempenho e a economia são maiores.

Em frequências altas de 2 000 Hz a 20 000 Hz, ***não*** devem ser utilizados amplificadores de potência classe H, e sim amplificadores de potência classe AB, que apesar de serem um pouco menos eficientes em matéria de aproveitamento de energia, produzindo mais calor que os amplificadores classe H, sendo portanto mais pesados, de maiores dimensões e mais caros, proporcionam médios-altos e agudos mais suaves, cristalinos e bem mais definidos.

Levando-se em conta que em ***médios-altos*** e ***agudos*** a engenharia e o bom senso recomendam a utilização de amplificadores com potência ***bem mais reduzida*** do que em graves, os inconvenientes de peso, dimensões, relação watt/temperatura e custo ficam minimizados e destaca-se a enorme vantagem da alta fidelidade em altas frequências.

UTILIZAÇÃO: *pelas suas características especiais, o* ***TIP 3000 Ω2 Class H*** *é projetado para os seguintes usos:*

1. *Em 2Ω onde seu rendimento é máximo: para graves acionando 8 alto-falantes de 8Ω (4 por canal em paralelo): 375 watts RMS por alto-falante.*

2. *O* ***TIP 3000 Ω2 Class H*** *é projetado para oferecer também possibilidades de uso superotimizado em 4Ω com uma perda de potência pequena em relação a 2Ω* ***(±14%)****, sendo superatrativo para os profissionais de sonorização que não gostam de utilizar subgraves em 2Ω, preferindo em 4Ω para* ***dobrar o fator de amortecimento em relação a 2Ω****. Neste caso a utilização em 4Ω é a seguinte: para subgraves acionando 4 alto-falantes de 8Ω (2 por canal em paralelo): 650 watts RMS por alto-falante.*

ATENÇÃO: *este amplificador de potência TIP de 2ª geração é tecnicamente compatível com os amplificadores de potência da linha TIP anterior, bastando para isso apenas deixar a chave GAIN (17) na posição central 40x (40 vezes = 32dB de ganho). Somente desta forma os amplificadores de potência desta nova geração podem ser ligados em cadeia com os amplificadores de potência da linha TIP anterior em um mesmo PA. Para maiores informações, leia atentamente todo o item (17).*

O ***TIP 3000 Ω2 Class H*** possui fonte de alimentação superdimensionada com ***transformador toroidal*** (mais leve, compacto e evita ruídos causados por dispersão magnética) e alta capacitância. Tratando-se de um amplificador de grande potência de saída, seu consumo de energia elétrica também só poderia ser elevado, chegando a picos de 4 500 W RMS, por isso, este amplificador de potência foi projetado para funcionar em 220 V, para solicitar uma corrente elétrica menor e ter mais segurança. Como segurança e confiabilidade foram os requisitos máximos em seu projeto, o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** é acionado e protegido por ***disjuntor***, além disso, chegamos ao requinte em matéria de prevenção, e nas chaves que comutam sinais de vital importância, utilizamos ***contatos de ouro.***

O ***TIP 3000 Ω2 Class H*** possui um túnel de dissipação de calor com aletas com microrranhuras longitudinais, refrigerado por microventilador de alto desempenho, formando um supereficiente sistema de dissipação do calor gerado pela grande quantidade de potência disponível na saída do amplificador. O túnel evita que a maioria das impurezas do ar fique dentro do amplificador de potência, porém, o ar atravessa as microrranhuras longitudinais que têm o poder de multiplicar a eficiência do sistema de refrigeração, por isso não podemos obstruí-las com as impurezas do ar. Para isso existe, na entrada de ar, um filtro especial (10) que elimina grande parte destas impurezas. Mesmo assim, não é recomendável a utilização de amplificadores de potência turboventilados em locais onde exista grande quantidade de poeira em suspensão no ar e muita maresia, pois seu filtro de ar seria logo obstruído, diminuindo a capacidade de refrigeração do sistema, podendo acionar o sistema de proteção térmica, fazendo com que o amplificador de potência entre em mute. Nestes locais ***poeirentos ou com muita maresia*** (rodeios ou shows próximos a estradas de terra) e em praias, seria conveniente que amplificadores de potência turboventilados fossem instalados dentro de cabines especiais de tratamento de ar, com capacidade para fornecer a quantidade de ar limpo requerida pelo sistema de amplificadores de potência.

Para poder tirar o máximo proveito de seu amplificador de potência ***Intelligent Line***, por favor, leia atentamente seu manual de instruções. Apesar de ser um amplificador de potência com tecnologia de ponta, o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** tem um funcionamento simples devido ao fato de quase tudo ser processado automaticamente; mas você deve estar familiarizado com a descrição de todos os seus itens de funcionamento, características, requisitos e precauções. Por isso, é indispensável a leitura atenta deste manual ***antes*** de ligar o aparelho.

Mais uma vez, a ***CICLOTRON/TECHVOX*** agradece pela sua confiança e aquisição deste amplificador de potência, desejando muito sucesso em seu trabalho. Estamos à disposição para auxiliá-lo no que for possível, através de nossa vasta rede de revendedores e postos de assistência técnica autorizada, ou diretamente em nossa assistência técnica central na fábrica, ou pelo telefone ***(14) 3642-2000, ramal 23 (informações técnicas e auxílio ao consumidor)***.

Visite nosso ***site:*** www.ciclotron.com.br, ou entre em contato conosco pelo ***e-mail:*** ciclotron@ciclotron.com.br.

Precauções

1. Abra a embalagem e verifique se tudo está completamente em ordem. Todo amplificador de potência ***TECHVOX*** é inspecionado e testado pelo controle de qualidade da fábrica. Caso você encontre qualquer irregularidade, notifique imediatamente seu revendedor ou a transportadora que lhe entregou o aparelho, pois estes danos encontrados certamente foram causados por falhas ao transportar, ou no armazenamento.

2. *Guarde todo o material de embalagem. Nunca embale este aparelho para transporte* ***sem a embalagem de fábrica e seus acessórios.***

3. Lembre-se que o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** funciona apenas em 220 V, você ficará sabendo o porquê através da leitura do item (24).

4. Observe as instruções sobre o disjuntor, item (1), e siga-as criteriosamente.

5. Tenha certeza de que o aparelho está desligado antes de fazer ou remover conexões. Isto é importante para prevenir danos ao próprio aparelho, assim como a outros equipamentos a ele conectados.

6. Antes de ligar o aparelho, verifique se os controles de volume dos 2 canais estão fechados (nível -90 dB). Para evitar sobrecarga, mantenha os controles de volume fechados, acione o disjuntor (1) e depois abra os controles de volume. Não abra os controles de volume (3) e (4) do amplificador de potência antes de acionar as chaves liga-desliga de todos os processadores de sinais, console de mixagem e das fontes de programas, pois os transientes de acionamento destas chaves podem causar danos irreparáveis aos alto-falantes. Este procedimento deve ser revertido quando o sistema for desligado.

7. Observe as instruções sobre os conectores de saída e siga-as cuidadosamente. Itens (18), (19), (20), (21) e (22).

8. Confira se as chaves de Modo de Operações (22), Gain (17), Ground Lift (23) e Phase Reverse (16) estão na posição correta, de acordo com o funcionamento pretendido. Lembre-se que quando estas chaves não estão na posição pretendida, alteram totalmente os padrões de funcionamento do amplificador de potência. ***Este amplificador de potência TIP de 2ª geração é tecnicamente compatível com os amplificadores de potência da linha TIP anterior, bastando para isso apenas deixar a chave GAIN (17) na posição central 40x (40 vezes = 32dB de ganho). Somente desta forma os amplificadores de potência desta nova geração podem ser ligados em cadeia com os amplificadores de potência da linha TIP anterior em um mesmo PA. Por precaução, leia atentamente todo o item (17).***

9. ***Sempre ligue o aparelho com o terra AC (terminal com trava do cabo de força) conectado ao terra do sistema, principalmente para reduzir o risco de choques elétricos e ruídos (vide item 24).***

10. ATENÇÃO:
Utilize somente cabos e conectores de boa qualidade, pois a maioria dos problemas (intermitentes ou não) são causados por cabos defeituosos.

11. Manuseie os cabos cuidadosamente. Sempre conecte e desconecte os cabos (inclusive o cabo de força) segurando o conector, não o cabo.

12. Siga criteriosamente as instruções e exigências sobre a ***INSTALAÇÃO*** (páginas 7 e 8).

13. Não ligue o amplificador de potência em caso de umidade, ou se ele estiver molhado.

14. Não ligue o aparelho se o filtro de ar (10) não estiver limpo e em perfeitas condições.

15. Transporte o aparelho com o máximo cuidado, evitando quedas ou qualquer tipo de impacto.

16. *Não abra o aparelho, nem tente repará-lo ou modificá-lo; pois, em seu interior, não existem peças que possam interessar ao usuário e contém tensões perigosas que poderão colocá-lo em risco. Solicite qualquer manutenção ao serviço qualificado de Assistência Técnica* ***CICLOTRON****. A abertura do aparelho e/ou adulteração dos circuitos internos eliminará a garantia.*

17. Para limpeza, utilize um tecido macio e seco. Nunca use solventes tais como: álcool, benzina ou thinner para limpar o aparelho.

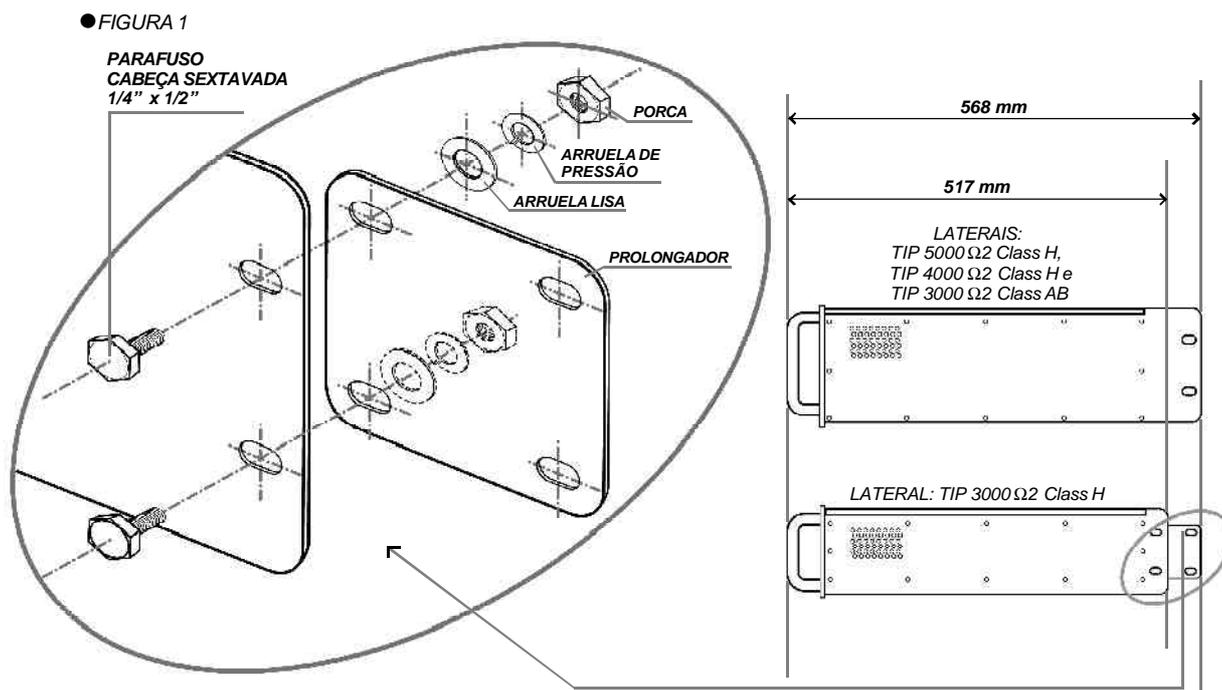
18. Faça uso correto de seu aparelho, tire todas as dúvidas através deste manual para evitar procedimentos indevidos. Lembre-se que evitar o uso incorreto é de responsabilidade do usuário; agindo assim, este produto somente lhe proporcionará satisfações.

Instalação

Como todo produto eletrônico, o TIP 3000 Ω2 Class H depende de uma instalação correta para o seu bom funcionamento. Ele foi projetado para ser montado em um rack padrão de 19". No amplificador de potência, existem 4 orifícios de fixação no painel frontal e abas no painel traseiro (também com orifícios de fixação) que possibilitam um suporte adicional. Esse suporte traseiro é especialmente recomendado para uma melhor distribuição do peso do amplificador de potência no rack, aumentando sua segurança mecânica, principalmente em instalações para turnês (*tourings*), onde sempre ocorre a mobilidade do sistema, sendo transportado de um local para outro.

Acompanha o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** um conjunto de acessórios composto de 2 prolongadores, 4 parafusos (1/4" x 1/2"), 4 porcas de 1/4", 4 arruelas lisas e 4 arruelas de pressão. ***Esses acessórios devem ser utilizados caso for montar o TIP 3000 Ω2 Class H junto com o TIP 5000 Ω2 Class H, TIP 4000 Ω2 Class H ou o TIP 3000 Ω2 Class AB, no mesmo rack.*** Caso contrário, não há necessidade dos acessórios. Como o ***TIP 5000 Ω2 Class H, TIP 4000 Ω2 Class H*** e o ***TIP 3000 Ω2 Class AB*** têm 568 mm de profundidade e o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** tem 517 mm de profundidade, o prolongador serve para alinhar as profundidades, tornando prática a fixação dos suportes traseiros no rack, conforme ilustração a seguir.

DETALHE DE FIXAÇÃO DO PROLONGADOR, PARA OS MODELOS MENORES QUE O TIP 5000 Ω2 Class H, TIP 4000 Ω2 Class H e o TIP 3000 Ω2 Class AB

● *FIGURA 1*

A turboventilação do ***TIP 3000 Ω2 Class H*** é composta do túnel, do filtro de ar e do ventilador de alto desempenho instalado internamente, na traseira do amplificador de potência. Este ventilador é o que proporciona a refrigeração do túnel de dissipação e a ventilação frontal.

O sistema garante a refrigeração necessária em qualquer carga, desde que sejam observadas as seguintes condições:

1. Que o filtro de ar (10) não esteja sujo e obstruído. Periodicamente o filtro deve ser verificado. Caso esteja sujo, deverá ser retirado e lavado com água e sabão, e depois de seco, deverá ser montado novamente.

2. Que o rack (onde o amplificador de potência estiver instalado) ***seja aberto na traseira*** e afastado de fornos e/ou qualquer obstáculo como paredes, por exemplo, para ter um suprimento de ar adequado para o(s) ventilador(es) do(s) amplificador(es) de potência. No caso do rack ser fechado, deve-se garantir sua pressurização com ventiladores externos, e que o suprimento e a exaustão do ar sejam suficientes (117 CFM para cada amplificador de potência).

3. Que este rack ***também seja aberto na frente*** para não obstruir a exaustão do sistema. (Livre passagem do ar quente expelido de dentro do amplificador de potência).

Os amplificadores de potência ***TIP 3000 Ω2 Class H*** devem ser instalados um sobre o outro sem deixar espaço livre entre eles para proporcionar um melhor fluxo de ar. Os amplificadores de potência ***TIP 3000 Ω2 Class H*** possuem 4 sapatas de borracha em sua parte inferior para não riscarem e aderirem melhor a qualquer superfície. Se em caso de empilhamento em rack sobrar espaço entre os amplificadores de potência devido a essas sapatas, retire-as utilizando uma chave de fenda para soltar o parafuso de fixação em seu centro.

4. Caso o rack contenha paredes laterais fechadas, estas deverão estar afastadas das laterais do amplificador de potência no ***mínimo 5 cm de cada lado***.

5. Se o ambiente for muito poeirento ou com muita maresia (rodeios ou shows próximos a estradas de terra, ou em praias, etc...), deve-se instalar o rack com os amplificadores de potência dentro de cabines adequadas que forneçam a quantidade de ar filtrado requerida.

6. A temperatura ambiente não deve exceder os 50° C, caso contrário, deve-se providenciar cabines de ar condicionado dimensionadas para o sistema de amplificadores de potência (117 CFM de ar limpo e com temperatura abaixo de 50° C para cada ***TIP 3000 Ω2 Class H*** instalado).

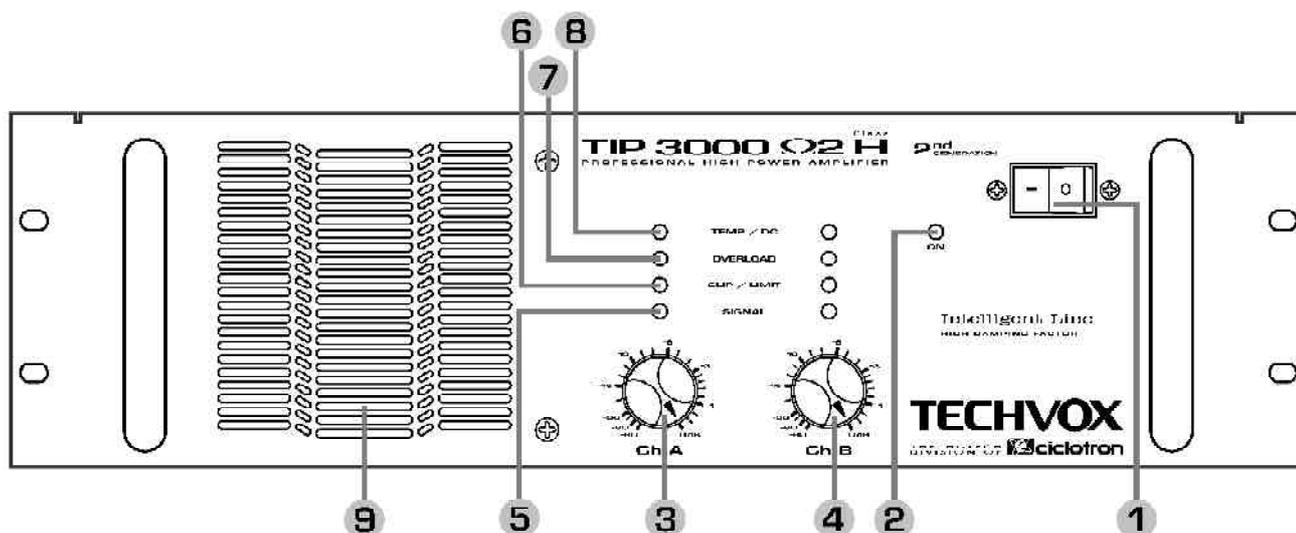
IMPORTANTE:
Sempre que for instalada ventilação adicional, seja em racks fechados ou gabinetes de ar filtrado e/ou condicionado, o suprimento de ar deverá exceder um pouco a soma do fluxo de ar de todos os amplificadores de potência individuais.

ATENÇÃO:
*A turboventilação do **TIP 3000 Ω2 Class H** é de 117 CFM e da traseira para a frente. Jamais coloque no mesmo rack ou em racks próximos, amplificadores com **sistemas de ventilação opostos** ou seja, da frente para a traseira, pois o turbo de um captará o ar quente expelido pelo outro e todos ficarão com a refrigeração prejudicada, podendo entrar em **mute** pela ação da proteção térmica.*
*Pelo mesmo motivo **não** monte amplificadores de potência com as posições invertidas (com a traseira virada para a frente) no mesmo rack que tenha amplificador(es) de potência na posição correta.*

Para uma perfeita instalação, observe o capítulo sobre ***PRECAUÇÕES*** e siga corretamente todas as instruções sobre as conexões elétricas constantes neste manual.

LEMBRE-SE: *este amplificador de potência TIP de 2ª geração é tecnicamente compatível com a linha TIP anterior, bastando para isso apenas deixar a chave GAIN (17) na posição central 40x (40 vezes = 32dB de ganho). Somente desta forma os amplificadores de potência desta nova geração podem ser ligados em cadeia com os amplificadores de potência da linha TIP anterior em um mesmo PA.*

1. ***Conexão à rede AC e Conexão ao Terra AC.*** Item (24).
2. ***Sistema de terra de sinal.*** Item (23).
3. ***Conexão da entrada do sinal.*** Itens (12), (13), (14), (15) e (16).
4. ***Conexão às cargas (alto-falante) e modo de operações.*** Itens (18), (19), (20), (21) e (22).
5. ***Bitola recomendada para cabos de saída.*** Páginas 26 e 27.
6. ***Caixas acústicas.*** Páginas 28, 29 e 30.
7. ***Sensibilidade, fase e ganho dos amplificadores de potência.*** Itens (3), (4), (16) e (17).

Painel Frontal

1. DISJUNTOR : esta chave disjuntora liga/desliga e protege o aparelho. Como o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** é protegido por disjuntor, ele não contém fusível de proteção em sua alimentação AC. Se o disjuntor desligar-se durante a operação normal, coloque-o de volta na posição (ON); se não permanecer nesta posição, não o force, procure uma assistência técnica autorizada ***CICLOTRON/ TECHVOX***.

ATENÇÃO:
Jamais substitua este disjuntor por outro que não seja o original de fábrica.

2. ON: quando aceso, este led (verde) indica que o aparelho está ligado.

3. ATENUADOR DE GANHO (Ch A) (controle de volume) do canal esquerdo.

4. ATENUADOR DE GANHO (Ch B) (controle de volume) do canal direito.

Os dois atenuadores de ganho (Ch A e Ch B) controlam o ganho de seus respectivos canais. Estes controles são escalonados em 31 paradas (retentores), para possuírem uma maior retenção no ponto desejado do que controles comuns. Com esses controles rotacionados no sentido horário até 0 dB (atenuação mínima), o amplificador de potência fica com a sensibilidade máxima, dentro da faixa pré-selecionada pela chave seletora (17). Vide item (17). Nos modos de operação ***Stereo*** e ***Paralelo***, cada atenuador controla o ganho (volume) de seu respectivo canal. No modo ***Bridge (ponte)***, ambos os atenuadores devem estar na mesma posição, de modo que a carga seja balanceada entre os dois "lados" do amplificador de potência. Sempre que possível (em qualquer modo de operação), gire completamente os atenuadores em direção ao 0dB (sensibilidade máxima).

Leds indicadores do Sistema de Proteções

O ***TIP 3000 Ω2 Class H*** possui em cada canal, 4 leds indicadores no painel frontal, que indicam ao usuário as condições de operação de cada canal. O led ON já foi descrito no item (2).

5. SIGNAL: estes leds (verdes) acendem quando um sinal de no mínimo 50 mV está chegando ao amplificador de potência e passando por ele, produzindo um sinal de 2W em 2Ω, com a chave Gain (17) na posição 40x. Eles são úteis para indicar que o sinal está chegando à saída do amplificador de potência.

6. CLIP/LIMIT: esses leds (amarelos) iluminam-se suavemente quando o aparelho está dando picos de potência máxima e aumentam de intensidade à medida em que o limiter passa a atuar. Quando os leds de CLIP/LIMIT estão acesos ***não*** significa que o aparelho esteja tendo clipagens severas e ***sim*** que o limiter está atuando justamente para evitar que clipagens severas atinjam e destruam os alto-falantes. O forte limiter incorporado ao projeto do ***TIP 3000 Ω2 Class H*** dá tranquilidade ao operador do sistema porque ***não permite que apareçam clipagens superiores a 2%***, mesmo em condições de extrema excitação, com sinais até 10dB acima da sensibilidade de entrada para que o amplificador chegue à máxima potência, o que permite usar toda a potência do amplificador sem perigo para o sistema acústico ou de comprometer a alta qualidade da amplificação.

7. OVERLOAD: estes leds (vermelhos), quando acendem, indicam a presença de sobrecarga, acionando a ***proteção eletrônica.*** Estas sobrecargas podem ser desde impedâncias menores que 2Ω até curto-circuito na saída do amplificador de potência, neste caso, o sistema inteligente de proteção integra ao ***Overload*** vários dispositivos de proteção, tais como: limiter e rampa automática ascendente, para proporcionar uma proteção supereficiente ao aparelho e aos alto-falantes. ***Em caso de overload, confira o sistema de alto-falantes para verificar se a impedância real do sistema não se encontra abaixo de 2Ω; isto ocorre com frequência em sistemas full-range passivos.***

8. TEMP/DC: quando acesos, estes leds (vermelhos) indicam que o relé na saída do canal equivalente abriu, desligando a carga (alto-falante) por qualquer uma das seguintes razões:

a. O amplificador de potência acabou de ser ligado e está em ***delay***. Isto evita aquele ***"tum"*** quando o aparelho é ligado e desligado, para não danificar o alto-falante. O tempo de ***delay*** é de ± 5 segundos.

b. O sensor detectou a presença de tensão DC na saída do amplificador, o que é "terrível" para os alto-falantes.

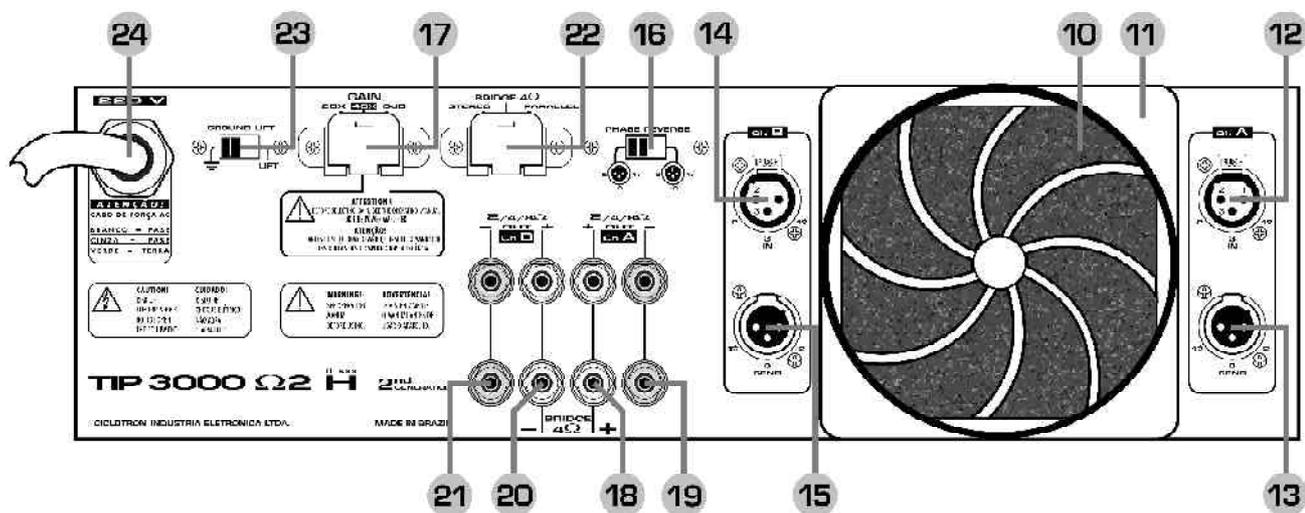
c. *Os transistores de saída do canal correspondente estão superaquecidos (em torno de 100°C). Neste caso, ele volta a ligar os alto-falantes quando a temperatura estiver abaixo de 90° C. Em condições musicais típicas, com o filtro de ar (10) em perfeitas condições, o amplificador de potência instalado em racks ou cases adequados (vide* ***INSTALAÇÃO****, páginas 7 e 8) e o sistema de alto-falantes com impedância real correta, ou seja, que a impedância não esteja abaixo de 2Ω por canal; é improvável que o canal chegue às temperaturas necessárias para que a proteção seja acionada.*

Como agem as proteções

O ***TIP 3000 Ω2 Class H*** contém um sistema inteligente de proteções com múltiplos circuitos que o protegem de curtos-circuitos na saída do amplificador de potência, circuitos abertos, cargas mal combinadas, tensão DC na saída, superaquecimento, freqüências subsônicas excessivas, clipagens excessivas, realimentação descontrolada, oscilações, ajuste impróprio dos equipamentos periféricos, etc. Quando ocorrer um ou mais destes distúrbios, o sistema de proteções tentará, através de seus vários circuitos, eliminar a causa automaticamente, sem interferir no bom funcionamento do aparelho. Somente se o distúrbio for muito severo, e o sistema de proteções não conseguir filtrar e/ou contornar o problema, é que o amplificador de potência entrará em ***mute***, para sua autoproteção e dos alto-falantes, voltando a funcionar automaticamente assim que os distúrbios sejam corrigidos ou atenuados.

Sempre que o amplificador de potência volta de algum estado de proteção (***mute***), a rampa automática ascendente é acionada, evitando que haja "estouro" de potência, ou seja, em vez de voltar "com tudo", o ganho (volume) vai aumentando aos poucos, até atingir o máximo, o que evita "sustos" e, principalmente, "pauladas" (bump) nos alto-falantes, que certamente seriam danificados. A rampa automática ascendente também é acionada quando o disjuntor liga/desliga é ligado, para evitar que ao ligar o amplificador de potência com os controles de ganho abertos e seus canais excitados, ocorram os mesmos "traumas".

9. ***SAÍDA DE AR:*** grade por onde o ar sai forçado pelo turboventilador.

Painel Traseiro

TURBOVENTILADOR: sua função é manter um fluxo forçado de ar para retirar o calor gerado pelos transistores de potência. O valor deste fluxo de ar é de 117 CFM quando o filtro estiver limpo e não tiver obstruções nas partes traseira e dianteira do aparelho.

Tanto o filtro de ar obstruído (muito sujo) quanto obstáculos muito perto da entrada e/ou saída do turbo, podem diminuir muito o fluxo de ar, deixando-o insuficiente para retirar o calor de maneira adequada, podendo fazer o amplificador de potência entrar em estado de proteção (mute) pela ação do sistema de proteção térmica, voltando automaticamente assim que a temperatura do túnel de ventilação abaixar.

ATENÇÃO: *o filtro de ar sujo pode fazer o amplificador de potência ficar indo e voltando do estado de proteção.*

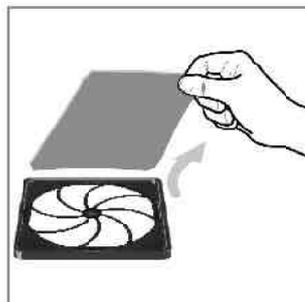
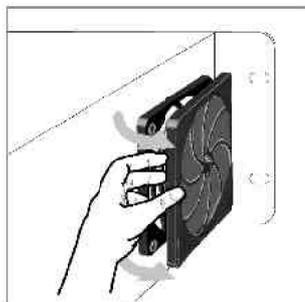
10. FILTRO DE AR: retira as impurezas (poeira e resíduos em geral) do ar para que não obstruam as microrranhuras longitudinais do túnel de dissipação de calor, o que causaria grande perda de eficiência. Este filtro deve ser inspecionado periodicamente e quando estiver sujo deve ser retirado, removendo o suporte (11), lavado com água e sabão e depois de secar, ser montado no lugar novamente, conforme ilustração a seguir.

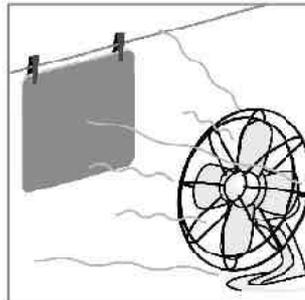
É enviado junto com o amplificador de potência (na embalagem) um saquinho plástico que contém dois filtros de ar originais de reserva, para que você nunca ligue seu aparelho sem que o filtro de ar esteja em seu lugar, e em boas condições.

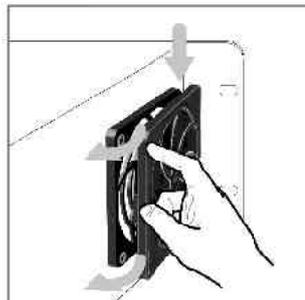
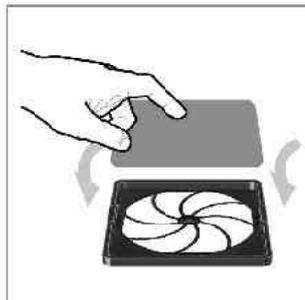
NÃO SE ESQUEÇA:
Se o filtro de ar estiver muito sujo, o fluxo de ar será insuficiente para a refrigeração do túnel de dissipação do amplificador de potência, podendo até causar superaquecimento, fazendo o aparelho entrar em mute para autoproteção, neste caso retire-o, lave-o e, após secar, recoloque-o em seu lugar. Se o filtro de ar for retirado ou estiver com buracos, e o amplificador for ligado, as impurezas do ar ou maresia poderão deteriorar peças importantes para o perfeito funcionamento de seu amplificador de potência, causando ruídos ou até impossibilitando-o de funcionar.

11. SUPORTE DE FIXAÇÃO DO FILTRO DE AR: protege e mantém fixo o filtro de ar em sua posição. Para retirar o filtro de ar, lavá-lo e recolocá-lo em seu lugar siga as instruções abaixo:

● *FIGURA 2*

1. Remova o suporte desencaixando-o com os dedos.

2. Remova o filtro de ar do suporte.

3. Lave-o bem com água e sabão, até retirar toda a sujeira.

4. Deixe-o secar bem para evitar a entrada de água no túnel de ventilação.

*5. Recoloque o filtro **perfeitamente** em seu lugar no suporte de fixação.*

6. Encaixe novamente o suporte de fixação na grade do turboventilador, observando-se o seguinte:

a. ***Que o filtro de ar esteja em sua posição correta.***
b. ***Que o suporte se encaixe*** *perfeitamente* ***em seu lugar, fazendo-se pressão até ouvir o*** *"clic"* ***do encaixe. Certifique-se de que tudo esteja correto.***

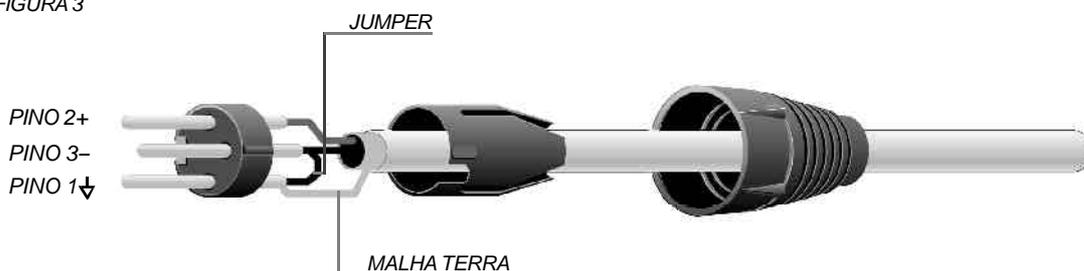
ATENÇÃO: *não troque o filtro de ar por outro que não seja original. Filtros de ar de material ou densidade diferentes podem comprometer a qualidade e/ou a quantidade do fluxo de ar, causar refrigeração deficiente e levar o aparelho para **mute**, acionando o sistema de proteção térmica ou causar contaminação do aparelho por resíduos nocivos em suspensão no ar.*

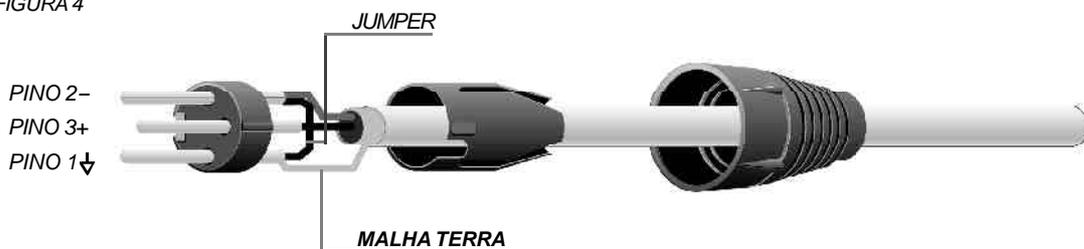
Conectores de Entradas

12. IN: ENTRADA BALANCEADA DO CANAL A: com conectores de entrada ***XLR*** para conexão com equipamentos com saída balanceada. Esta entrada suporta sinais com amplitude de até ± 20 dBV (10 V RMS), alta o suficiente para aceitar a saída máxima de qualquer fonte de sinal.

Apesar das entradas (***IN Ch A*** e ***IN Ch B***) serem balanceadas, aceitam também sinais de fontes desbalanceadas. A conversão é automática, bastando para isto, apenas preparar o cabo que irá conectar a entrada do amplificador de potência à saída da fonte de sinal desbalanceada, da seguinte forma: no plug XLR que será conectado à tomada XLR do amplificador de potência, ligue o pino **1** (terra) ao pino da ***entrada inversora – selecionado pela chave PHASE REVERSE (16)*** através de um pequeno jumper (pedaço pequeno de fio) que ficará dentro do plug, conforme as Figuras 3 e 4 abaixo.

Quando a chave PHASE REVERSE estiver na posição à esquerda (sai da fábrica nesta posição por ser a mais usual) a entrada inversora será o pino 3 (–). ***Conforme a Norma IEC-268***.

● *FIGURA 3*

Com a chave Phase Reverse na posição à direita, a entrada inversora é o pino 2:

● *FIGURA 4*

IMPORTANTE:
Se a entrada inversora (observe atentamente a fase selecionada pela chave PHASE REVERSE) não for ligada ao pino 1 (terra), conforme as Figuras 3 e 4, haverá uma perda de nível de 6dB ao ligar uma fonte de sinal desbalanceada.

13. SEND: este conector está ligado em paralelo com o conector de entrada (12) (IN). Através deste conector, é possível fazer a ligação em cadeia com outros amplificadores de potência.

Atenção para algumas observações importantes:

1. No sistema multi-vias, só poderão ser ligados em cadeia, amplificadores de potência que devam receber ***o mesmo*** sinal do crossover. ***EX:*** Todos os amplificadores de graves ligados em uma cadeia; todos os amplificadores de médios ligados em outra cadeia de amplificadores, etc. ***Nunca interligue amplificadores que componham cadeias diferentes, pois cada cadeia está trabalhando numa faixa de frequência diferente.***

2. Somente podem ser ligados em cadeia amplificadores de potência iguais, com fase, ganho, potência, balanceamento e impedância de entrada, etc, similares.

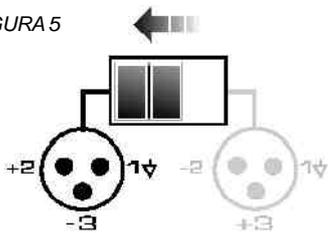
3. Caso um dos amplificadores de potência ligados em cadeia seja conectado com a entrada desbalanceada, todos os outros amplificadores desta cadeia ficam automaticamente desbalanceados.

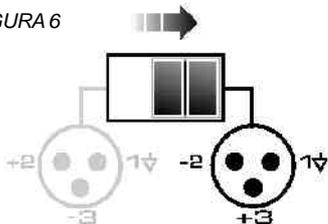
O ***TIP 3000 Ω2 Class H*** possui impedância de entrada suficientemente alta (20 K ohms balanceada e 10 K ohms desbalanceada) para possibilitar o encadeamento de vários outros amplificadores de potência (***TIP 3000 Ω2 Class H***).

14-15. ENTRADA E SEND DO CANAL B, com características iguais à entrada (12) e ao send (13) do canal A.

16. CHAVE PHASE REVERSE: esta chave inverte as polaridades nas tomadas XLR de entradas e sends (12), (13), (14) e (15), adaptando o amplificador de potência à norma IEC-268 (européia) e ao sistema usado por algumas marcas americanas.

Quando a chave PHASE REVERSE está ***à esquerda***, a pinagem nas tomadas XLR de entradas e sends dos dois canais ficam de acordo com a norma européia IEC-268, que tem a tendência de futuramente tornar-se a única a ser utilizada por todos os fabricantes de áudio-amplificação no mundo. Sua polaridade é a seguinte:

● *FIGURA 5*

Quando a chave PHASE REVERSE está ***à direita***, a pinagem nas tomadas XLR de entradas e sends dos dois canais ficam de acordo com a polaridade adotada por alguns fabricantes norte-americanos de amplificadores de potência e a linha ***CP*** e ***CP-RD*** da ***CICLOTRON***, já descontinuadas, e as suas polaridades são as seguintes:

● *FIGURA 6*

De março/96 em diante, toda a linha de amplificadores de potência ***CICLOTRON (RDX)*** e ***TECHVOX (TIP)*** tem a chave PHASE REVERSE.

ATENÇÃO:
Muito cuidado em não misturar amplificadores de potência com polaridades de entradas diferentes em um sistema de som, ou você poderá causar um "terrível" cancelamento.

EX: se você ligar 2 amplificadores com a mesma potência, um com a chave PHASE REVERSE à direita e o outro com a chave à esquerda e com as caixas acústicas próximas entre si, o resultado em vez de ser uma soma de potência, poderá ser quase nulo em algumas frequências: o clássico + e − = 0.

O mesmo poderá ocorrer com amplificadores de potência que não contenham a chave PHASE REVERSE, mas que seus fabricantes sigam normas diferentes. Portanto, muito cuidado ao ligar vários amplificadores de potência de modelos diferentes em um ***PA***: confira a polaridade de todos.

Existem outras utilidades para a chave PHASE REVERSE além da descrita, ou seja, adaptar o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** a outros amplificadores de potência já existentes em seu ***PA***, quanto a polaridade da entrada. Trata-se do recurso de poder inverter a fase do sinal, de forma rápida e segura quando necessário e também para evitar o cancelamento quando seu ***PA*** for composto de caixas acústicas planas e cornetadas invertidas conforme descrito no capítulo ***CAIXAS ACÚSTICAS***, páginas 28, 29 e 30.

Esta chave contém contatos ***de ouro*** para um desempenho garantido.

17. CHAVE SELETORA DE GANHO - GAIN (20X, 40X, 0dB): esta chave presente nos amplificadores de potência ***TIP*** da linha ***TECHVOX/CICLOTRON*** da *2ª geração* em diante (a partir de setembro/2000) torna estes amplificadores de potência mais versáteis, pois capacíta-os a funcionar em 3 faixas de sensibilidade e ganho, estendendo mais ainda seu campo de aplicações, que antes era restrito apenas ao uso do profissional mais *top*.

Esta chave possui 3 pontos de ajuste de sensibilidade:

1º - 20x (20 vezes = 26dB de ganho): nesta posição (à esquerda) este amplificador de potência possui a seguinte sensibilidade para chegar à potência máxima em ***2 ohms*** = 2,74 V RMS;

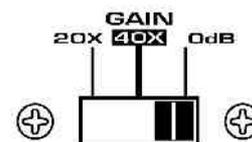
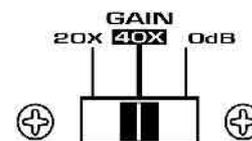
Neste caso, o ganho máximo de tensão neste amplificador de potência permanece constante em ***20x (20 vezes*** = 26dB de ganho).

2º - 40x (40 vezes = 32dB de ganho): é a posição central da chave seletora. É nesta posição que o amplificador de potência sai da fábrica, porque esta faixa de ganho é a preferida da maioria dos engenheiros de sonorização. Nesta posição da chave seletora, o amplificador de potência possui a seguinte sensibilidade para chegar à potência máxima em ***2 ohms*** = 1,37 V RMS;

Neste caso, o ganho máximo de tensão neste amplificador de potência permanece constante em ***40x (40 vezes*** = 32dB de ganho).

Quando esta chave seletora de ganho está nesta posição, este amplificador de potência torna-se tecnicamente compatível com os amplificadores de potência da linha TIP anterior. Somente desta forma os amplificadores de potência desta nova geração podem ser ligados em cadeia com os amplificadores de potência da linha TIP anterior em um mesmo PA.

3º - 0dB: é a posição à direita. É a faixa de ganho adotada para todos os amplificadores de potência projetados para uso residencial, semi-profissionais, para alguns usos profissionais específicos *(full-range)* e para sonorizações gerais menos exigentes, talvez por isso seja a faixa de ganho mais popular do mercado. Nesta posição da chave seletora, os amplificadores de potência possuem sempre a sensibilidade de 0dB (0,775 V RMS) para a potência máxima do amplificador ***em 8 ohms*** para todos os modelos, não importando a diferença na potência final em cada um deles.

Neste caso, o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** terá um ganho de tensão máximo de ***99x (99 vezes = 39,9dB de ganho)***. Neste caso, o ganho ***não é*** constante para todos os modelos, cada modelo com sua potência final diferente tem o seu próprio nível de ganho diferente dos demais.

Por quê os engenheiros de áudio preferem trabalhar com os amplificadores de potência em regime de ganho constante para todos os amplificadores do sistema do PA?

Os amplificadores de potência são os equipamentos que em toda cadeia de áudio-amplificação aumentam os níveis dos sinais provenientes do console de mixagem e dos periféricos de tratamento de sinais para um nível de potência bem maior e adequado para excitar os alto-falantes do sistema. Por este motivo, eles podem afetar tanto a qualidade do som como a segurança do sistema de alto-falantes.

O ganho de tensão de um amplificador de potência é o que determina a quantidade de sinal necessária em sua entrada para que ele possa alcançar a potência que o sistema de alto-falantes necessita para fornecer os SPLs para a sonorização. Quanto mais alto for o ganho de tensão de um amplificador de potência, menor será o nível de sinal necessário para que ele atinja a potência máxima e vice-versa.

Pode-se então concluir que quanto maior o ganho de tensão de um amplificador de potência, melhor? Não. Este é um equívoco que costuma ocorrer aos técnicos de áudio menos experientes, que muitas vezes chegam até mesmo ao absurdo de achar que os amplificadores mais sensíveis são os que possuem maior potência. O que ocorre é que os equipamentos de áudio que excitam o amplificador de potência (mixers, equalizadores, crossovers, etc) possuem nível de tensão no sinal de saída bastante alto e conseguem excitar plenamente os amplificadores de potência trabalhando no regime de ganho de tensão moderado com bastante *headroom* (reserva).

Amplificadores de potência com excesso de ganho, ou seja, trabalhando no regime de sensibilidade padrão 0dB provavelmente passarão mais tempo clipando, o que irá danificar os alto-falantes, ou necessitarão de fortes compressões que prejudicam demais a sonoridade do sistema. Portanto, amplificadores de potência com ganho moderado de 40x (40 vezes = 32dB de ganho) tornam-se o ideal, pois otimizam o *range* dinâmico de todo o sistema, mantendo baixo o nível de ruído enquanto se utiliza a potência total dos amplificadores. Todo equipamento de áudio-amplificação amplificará não apenas o sinal de áudio, mas também qualquer tipo de ruído indesejável gerado pelos equipamentos que o precedem. Como o amplificador de potência é o último equipamento de áudio na cadeia antes dos altos-falantes, quanto maior for o ganho de tensão nesses amplificadores de potência, maior será o ruído, piorando a relação sinal/ruído do sistema.

Outro ponto forte a favor de que os amplificadores de potência trabalhem no regime de ganho constante em dB (20x = 26 dB de ganho e 40x = 32dB de ganho) é que torna-se muito mais fácil manter bem alinhado o sistema multi-vias que trabalha com amplificadores com níveis de potência diferentes para cada via de amplificação, dispensando assim regulagens mais complicadas nos crossovers que muitas vezes contêm faixas de ganho/atenuação reduzidas e não têm *range* suficiente para a calibragem requerida por um sistema de PA montado com amplificadores de potência que trabalham no regime de sensibilidade padrão (0dB). Este é o caso de muitos crossovers *top-line* do mercado de importados. Levando-se em conta que o ganho por faixas desses crossovers costumam estar em +6dB e −6dB, ou próximo disto, teriamos que partir também para a regulagem interativa entre o atenuador de ganho da entrada dos amplificadores de potência e o ganho individual por via de saída dos crossovers com valores muito diferenciados para cada via de amplificação, o que complica cada vez mais. Além desses problemas citados, ainda podem ocorrer muitos outros.

Portanto, torna-se muito mais viável, pela praticidade, a utilização de amplificadores de potência com ganho de tensão constante para manter bem alinhado um PA multi-vias de amplificação. Dentro do sistema de ganho de tensão constante, o nível de ganho moderado (40x = 32dB) é o que apresenta, como já dito anteriormente, uma adequada relação sinal/ruído, mantendo também uma excelente margem dinâmica em todo o sistema. É óbvio que o nível de ganho de tensão constante de 20x (ganho reduzido) apresenta a melhor relação sinal/ruído, porém perde-se uma considerável faixa dinâmica do crossover, pois os amplificadores de potência trabalhando em regime de ganho de tensão constante de 20x (26dB) necessitam de sinal de grande amplitude para serem excitados a ponto de fornecerem a potência máxima, sacrificando as dinâmicas.

Por tudo o que foi aqui exposto é que aconselhamos que o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** funcione preferencialmente com sua chave seletora de ganho (17) na posição central 40X (32dB), sendo nesta posição que ele sai da fábrica.

Resumindo:

As características técnicas que transformam o padrão de ganho de tensão constante 40x (32dB) para amplificadores de potência no padrão ideal para a grande maioria dos engenheiros de sonorização são as seguintes:

1- Toda a massa de amplificadores, independentemente de sua potência ou carga de trabalho, aumenta de maneira uniforme o sinal gerado pelo console de mixagem, sendo que qualquer desequilíbrio a ser corrigido pelo crossover será devido à diferença entre os ganhos acústicos dos transdutores ou proporção errada de transdutores entre as vias;

2- Amplificadores de potência de ganho constante tendem a ter as mesmas características eletrônicas de desempenho, independentemente da potência do modelo em questão, mantendo a mesma relação sinal/ruído, THD, *slew-rate*, atuação do limiter, etc;

3- Amplificadores de potência de ganho constante (até 40x) são muito mais fáceis de serem controlados por processadores externos, já que são menos sensíveis às variações bruscas de sinal, por terem ganho menor;

4- Modelos de potências diferentes podem ser intercambiáveis, mudando-se somente o *headroom* do sistema sem mexer em nenhum ajuste prévio;

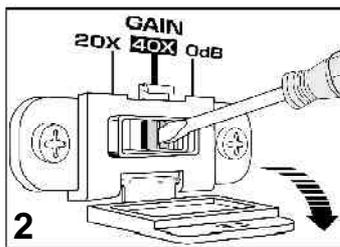
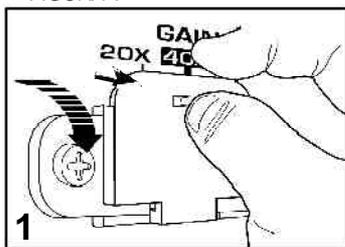
5- Deixa-se de acrescentar ruído indesejado no sistema, pois para se conseguir uma sensibilidade de 0dB (775mV) no aparelho, chega-se a piorar a relação sinal/ruído em até 10dB, dependendo do modelo do amplificador de potência.

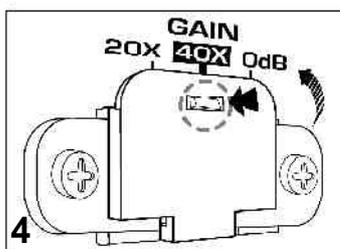
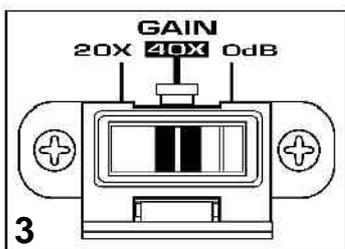
Na 2ª geração destes amplificadores de potência, optou-se em manter principalmente esse nível de ganho (40x = 32dB) e adicionar a chave seletora de ganho para que os profissionais que trabalham com amplificadores de potência com ganho constante 20x (20 vezes = 26dB de ganho) também possam utilizá-lo. O nível de ganho 0dB (não constante) também foi incorporado para que os amplificadores da linha ***TIP*** também pudessem ser utilizados sem problemas em sistemas popularizados, principalmente em discotecas que utilizam processadores com níveis de saída em 0dB, sonorizações ambientes que operam em nível de linha 0dB, geralmente em full-range, etc...

CUIDADO: *jamais misture amplificadores de potência com ganhos diferentes, ou chaveados para ganhos diferentes no mesmo PA, pois os que estão com ganho maior tornam-se muito mais sensíveis que os outros e saturam bem antes dos outros atingirem a plena potência.*

Esta chave (Gain) contém contatos ***de ouro*** que evitam oxidação para um desempenho garantido e, além disso, possui uma proteção adicional contra poeira e maresia, que é uma carenagem de ABS com tampa articulada que ***deve ser mantida sempre fechada*** após o chaveamento para evitar que junte pó nos contatos, o que poderia induzir falhas na seleção de ganho.

● *FIGURA 7*

Para abrir a ***tampa articulada***, é muito simples: basta empurrar a trava levemente para baixo com o dedo e em seguida, puxar a tampa para trás, e ela se abrirá facilmente.

Após abrir a ***tampa articulada***, utilize uma chave de fenda para colocar a chave GAIN na posição desejada (à esquerda, ao centro ou à direita), certificando-se de que ela fique posicionada corretamente no ponto desejado.

Para determinar o ponto desejado da faixa de sensibilidade e ganho do amplificador de potência: à esquerda 20x (20 vezes), ao centro 40x (40 vezes) e à direita 0dB, leia atentamente todo o item (17).

Para fechar a ***tampa articulada*** de proteção, basta levantá-la e encaixar seu orifício na trava, apertando-a levemente até ouvir o "click".

ATENÇÃO: *ao posicionar a chave GAIN, faça-o com muita atenção, certificando-se que ela esteja bem posicionada ou à direita, ou à esquerda, ou no retentor central, de acordo com a sua necessidade.*

Conectores de Saídas

Devido à elevada potência de saída, o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** contém 2 conectores em paralelo em cada fase, para cada canal de saída. Isto auxilia na hora da instalação das cargas (alto-falantes), principalmente quando o amplificador de potência trabalhar em 2**Ω**, pode-se dividir a corrente para cada grupo de 2 alto-falantes (de 8**Ω**) em paralelo, não sobrecarregando os conectores de saída, e ficando mais fácil fazer a ligação dos cabos.

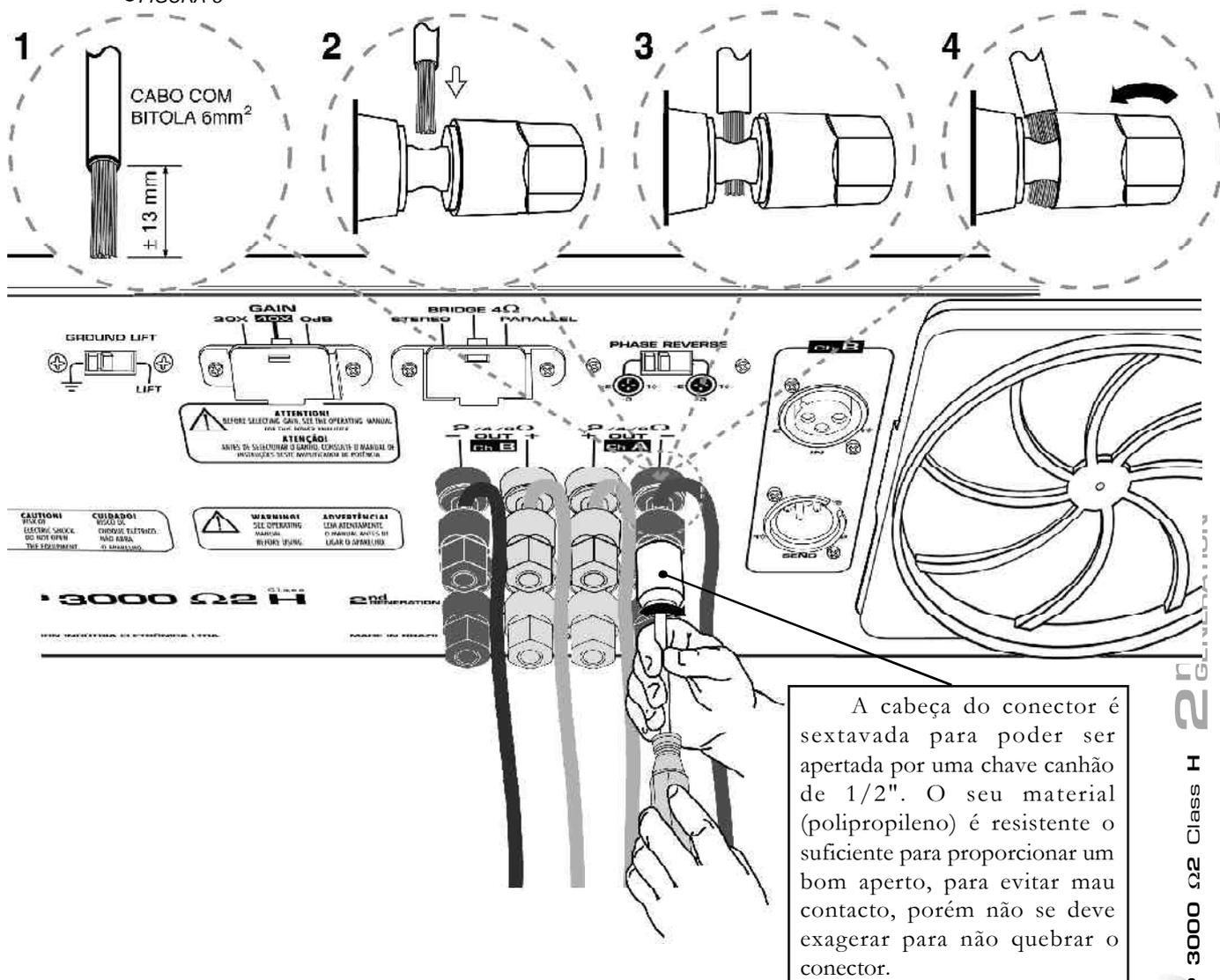
18. 2 CONECTORES DE SAÍDA DO CANAL A, POSITIVOS (+), vermelhos, ligados em paralelo.

19. 2 CONECTORES DE SAÍDA DO CANAL A, NEGATIVOS (–), pretos, ligados em paralelo.

Como sabemos que é através dos conectores (paralelos) positivos (18) e negativos (19) que a carga é ligada no canal A do amplificador de potência e que a corrente elétrica é elevada nestes conectores, muito cuidado, atenção e ***saber o que está fazendo***, são requisitos indispensáveis para a realização desta operação.

A figura abaixo mostra em detalhes como esta operação deve ser realizada:

● *FIGURA 8*

A cabeça do conector é sextavada para poder ser apertada por uma chave canhão de 1/2". O seu material (polipropileno) é resistente o suficiente para proporcionar um bom aperto, para evitar mau contacto, porém não se deve exagerar para não quebrar o conector.

***CUIDADO:** com a polaridade dos cabos e verifique se o acabamento desta operação está de acordo com a figura acima, principalmente nos detalhes de 1 a 4, para evitar mau contato e curto-circuitos.*

ATENÇÃO: *as ligações dos cabos de saída* ***não devem*** *ser feitas através de plugs tipo banana (simples e/ou duplos) plugados nas extremidades dos bornes de saída nestes modelos de amplificadores de potência, devido a sua elevada potência. Nestes plugs banana somente é possível a ligação de cabos de até 2,5 mm^2, o que é insuficiente para estes níveis de potência e, além disso, irá diminuir o fator de amortecimento no amplificador de potência, sendo prejudicial ao desempenho dos alto-falantes.*

IMPORTANTE:

A impedância de saída nestes conectores é de 2 a 8 ohms. Impedâncias menores que 2 ohms irão sobrecarregar o amplificador de potência, levando-o à saturação e distorção e, em casos extremos, chegarão até a acionar a proteção eletrônica, entrando em mute e acendendo o led de ***Overload*** *(7).*

Ocorre, porém, que impedâncias maiores que 4 ohms "desperdiçam muito" a capacidade de potência do amplificador.

O ideal é manter a impedância de saída do TIP 3000 Ω2 Class H em 2 ohms (4 alto-falantes de 8 ohms por canal em paralelo), pois não oferece risco de sobrecarga e aproveita toda a potência do aparelho.

Estas condições valem para os modos de operação ***stereo*** *e* ***paralelo****. Para que seja possível operar com* ***segurança*** *no sistema* ***ponte****, é necessário uma leitura atenciosa das instruções do item (22) e seguí-las criteriosamente.*

Caso os cabos dos alto-falantes entrem em curto-circuito, o aparelho acionará a proteção eletrônica e deixará de funcionar entrando em estado de proteção; neste caso, o led de ***Overload*** *(7) acenderá indicando esta condição.*

MUITO IMPORTANTE:

Como foi descrito no item (13), você poderá fazer ligação em cadeia nas ***entradas*** *dos amplificadores de potência, sem problema algum, mas* ***nunca*** *poderá fazê-las nas* ***saídas*** *destes aparelhos.*

As saídas de potência dos amplificadores em geral são exclusivas para a conexão de alto-falantes: woofers (graves), mid-range (médios), drivers de alta frequência (médios-altos) e tweeters (agudos). Você pode fazer associações em série, paralelo ou série-paralelo de ***alto-falantes*** *(observando sempre que a impedância final permaneça dentro do valor planejado: 2, 4 ou 8 ohms), e ligar nos conectores de saída de um canal do amplificador de potência (única exceção é no sistema ponte de operação). Outro fator de extrema importância é o tipo de alto-falante, de caixas acústicas e dos cabos para cada trabalho executado. Estes itens mal dimensionados podem comprometer totalmente a qualidade do serviço de sonorização (vide páginas 26, 27, 28, 29 e 30).*

20. 2 CONECTORES DE SAÍDA DO CANAL B, POSITIVOS (+), vermelhos, ligados em paralelo.

21. 2 CONECTORES DE SAÍDA DO CANAL B, NEGATIVOS (–), pretos, ligados em paralelo.

Estes conectores de saída (20) e (21) são eletricamente idênticos aos do canal A, (18) e (19), e funcionam da mesma forma.

22. CHAVE DE MODO DE OPERAÇÕES STEREO, BRIDGE (PONTE) E PARALLEL (PARALELO): esta chave serve para determinar o sistema de operação do amplificador de potência:

Modo Stereo: funciona como 2 canais independentes.

Modo Parallel (paralelo): a chave comuta as ligações dos conectores de entrada de maneira que o amplificador de potência funcione como ***canal duplo – entrada comum***.

A conexão do sinal que vai excitar os 2 canais do amplificador de potência (no sistema paralelo) é feita através do conector de entrada do canal A (12) XLR.

Modo Bridge (Ponte): com a chave nesta posição, os dois canais entram em ponte para que produzam um poderoso amplificador de potência de um único canal, capaz de fornecer 3 000 watts RMS em 4 ohms. Enquanto um canal, agora denominado de "lado", realiza o PUSH (empurra), o outro lado realiza o PULL (puxa). Por isso, esse sistema é também conhecido como 2 amplificadores (canais) ligados em PUSH-PULL. ***É necessário extremo cuidado ao operar o amplificador neste modo***. Ao contrário dos modos stereo e paralelo, nos quais os conectores paralelos negativos (–), pretos, de saída de cada canal (19) e (21) estão aterrados, no modo ponte, ***os 2 conectores de saída (paralelos) são positivos***.

Para isso, utiliza-se somente os conectores (paralelos) de saída positivos (18) e (20), vermelhos, para conectar a carga (alto-falante). Nos conectores de saída do canal A (18), o sinal está em fase (e deve ser conectado o (+) do alto-falante) e nos conectores de saída do canal B (20), o sinal está em fase invertida e deve ser conectado o terminal (–) do alto-falante.

ATENÇÃO:

*Nunca ligue carga (sistema de alto-falantes) menor que 4Ω no **TIP 3000 Ω2 Class H** quando ele estiver no modo ponte (bridge).*

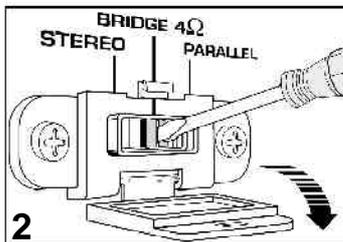
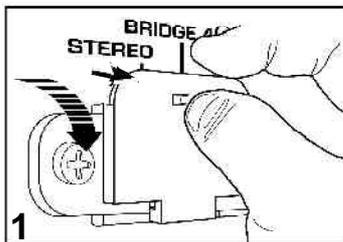
Tal como no sistema paralelo, no sistema ponte de operação, o conector de entrada usado para acionar o amplificador de potência é o do canal A (12) XLR.

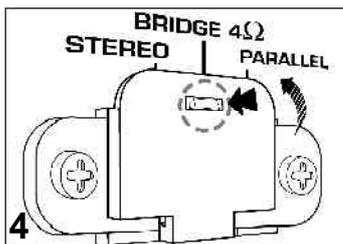
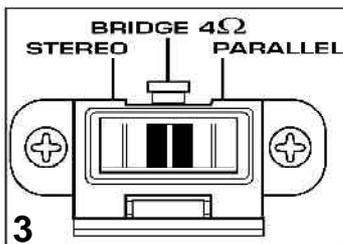
Os atenuadores de ganho (controle de volume (3) e (4) -- Painel Frontal) devem estar na ***mesma posição***, de modo que a carga seja balanceada entre os dois lados do amplificador de potência.

Sempre que possível, gire completamente os atenuadores em direção ao 0dB (sensibilidade máxima).

Esta chave contém contatos ***de ouro*** que evitam oxidação para um desempenho garantido e, além disso, possui uma proteção adicional contra poeira e maresia, que é uma carenagem de ABS com tampa articulada que ***deve ser mantida sempre fechada*** após o chaveamento para evitar que junte pó nos contatos, o que poderia induzir falhas na seleção de modo de funcionamento.

● *FIGURA 9*

Para abrir a ***tampa articulada***, é muito simples: basta empurrar a trava levemente para baixo com o dedo e em seguida, puxar a tampa para trás, e ela se abrirá facilmente.

Após abrir a ***tampa articulada***, utilize uma chave de fenda para colocar esta chave na posição desejada (à esquerda, ao centro ou à direita), certificando-se de que ela fique posicionada corretamente no ponto desejado.

Para determinar a posição desejada do modo de operação do amplificador de potência: à esquerda Stereo, ao centro Bridge (ponte em 4 ohms) e à direita Parallel (paralelo), leia atentamente todo o item (22).

Para fechar a ***tampa articulada*** de proteção, basta levantá-la e encaixar seu orifício na trava, apertando-a levemente até ouvir o “click”.

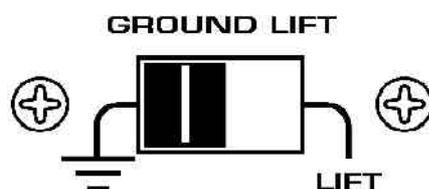
ATENÇÃO: *ao posicionar a chave de Modo de Operações, faça-o com muita atenção, certificando-se que ela esteja bem posicionada ou à direita, ou à esquerda, ou no retentor central, de acordo com a sua necessidade.*

23. GROUND LIFT: sempre que possível, o aparelho emissor do sinal para o amplificador de potência deve partilhar o mesmo terra AC do amplificador de potência. Contudo, em alguns casos, isto pode resultar em um ***loop de terra***. Caso isto aconteça, coloque esta chave na posição LIFT. Esta chave, quando está na posição (⏚) conecta eletricamente o terra de sinal ao terra AC/CHASSIS. Quando esta chave está na posição LIFT, o terra de sinal fica completamente isolado do terra AC/CHASSIS.

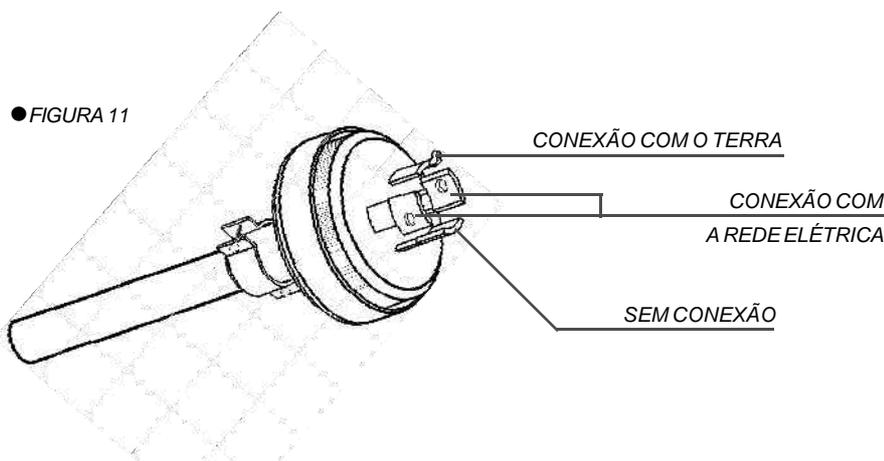
OBS* Quando ocorre um ***loop de terra***, aparece no sistema de som um "ronco" de ***120Hz***. ***A falta de aterramento*** causa um "ronco" de ***60Hz*** (mais grave).

CUIDADO: *não coloque esta chave na posição LIFT se o amplificador de potência e o aparelho emissor de sinal não estiverem no mesmo terra AC. O compartilhamento do terra AC se realiza através do cabo de alimentação de energia AC (cabo de força) no terminal da conexão do terra, que neste caso é o terminal com trava do plug AC. Vide item (24).*
A tomada AC utilizada para conectar o plug do cabo de força do ***TIP 3000 Ω2 Class H*** *e as demais tomadas utilizadas para conectar os outros aparelhos periféricos de processamento de áudio, inclusive a tomada na qual será conectado o cabo de alimentação AC do console de mixagem, terão que estar devidamente ligadas no aterramento geral do sistema. Caso contrário, o risco de aparecer ronco por falta de aterramento é muito grande. Caso apareça ronco no sistema, verifique se alguma tomada para alimentação AC de algum aparelho do sistema não está conectada no aterramento geral, ou está com mau contato no pino de conexão do terra AC.*

Jamais considere a malha do cabo de sinal para suprir o terra AC do amplificador de potência ou dos equipamentos que emitem sinais a ele, isto poderá causar ronco por aterramento insuficiente (60Hz) ou ronco por loop de terra (120Hz).

● *FIGURA 10*

***ATENÇÃO:** em caso de dúvidas, deixe a chave na posição ⏚ (aterrado), pois é mais seguro. Somente em casos especiais, coloque esta chave na posição LIFT (terra levantado) e somente após a leitura atenta de todo o item (23) e também do item (24).*

24. CABO DE FORÇA: ATENÇÃO! Devido ao aparelho ter elevada potência de saída, 3 000 watts RMS com ambos os canais funcionando à potência nominal e ter também a fonte de alimentação projetada com reserva de potência para suportar picos de potência superiores à potência nominal, no momento das "dinâmicas", seu consumo de energia elétrica pode chegar à picos de 4500 watts. Um aparelho deste porte somente poderia ser acionado e protegido por disjuntores e ser alimentado por uma rede de 220 V. Você deverá certificar-se de que a rede elétrica poderá fornecer a potência necessária ao consumo deste aparelho com alguma margem de segurança.

IMPORTANTE:
O cabo de força do amplificador de potência tem dupla função e possui 4 terminais.

● *FIGURA 11*

a. Alimentar o amplificador de potência com a tensão da rede (220 V).

b. Conectar o terra AC através do teminal com trava.

Você prestou atenção no plug AC do cabo de força deste amplificador de potência? Não é um plug normal. Este plug é necessário para suportar a grande corrente de alimentação AC requerida para o bom funcionamento deste amplificador de potência, e ainda propiciar o terra AC; além do mais, este plug AC possui retenção na posição correta para evitar o desacoplamento em caso de vibração.

Para que você não tenha a tentação de cortar fora este plug devido à dificuldade de encontrar a tomada equivalente, e neste caso prejudicar seriamente o bom funcionamento do equipamento, estamos facilitando a sua vida e enviando a tomada (PIAL 3P + T 30A) junto com o manual de instruções.

NÃO ESQUEÇA:
Olhe os pinos para a instalação correta e não se esqueça do fio terra, que é muito importante.

ATENÇÃO:
Nunca utilize o neutro da companhia de força como fio terra. Faça o seu próprio sistema de aterramento com hastes apropriadas.

Se depois de escolhermos o melhor plug, enviarmos a tomada e o esquema correto, você ainda assim cortar o plug para colocar uma tomada simples e inadequada, você será o único responsável pelo mau funcionamento do equipamento.

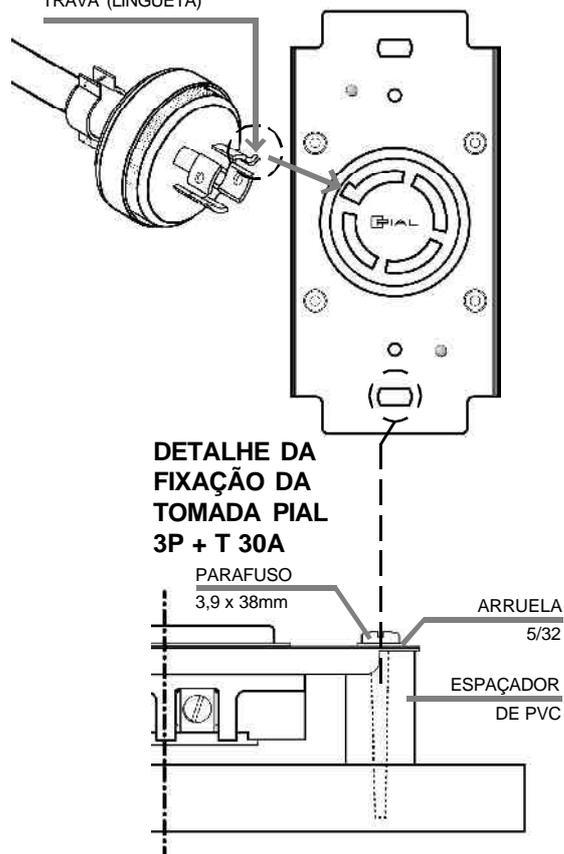
Caso o seu rack de potências contenha régua com furação ou espaço apropriado para correta instalação desta tomada, instale-a; caso contrário, estamos lhe enviando um kit para a perfeita instalação desta tomada no rack, contendo: 2 parafusos auto-atarrachantes (3,9 x 38mm), 2 arruelas 5/32 e 2 espaçadores (5/8 x 1") para que você adapte-a como lhe for mais conveniente. O fio recomendado para estas instalações é de no mínimo $6mm^2$ se o comprimento for pequeno (até 5 metros) e $10mm^2$ se for grande (mais de 5 metros) por amplificador de potência ***TIP 3000 Ω2 Class H***.

Instruções para a conexão correta do plug AC na tomada AC

Para encaixar o plug na tomada:

- observe o terminal do plug com trava (lingueta);
- encaixe o plug na tomada, orientando o terminal com trava (lingueta) para a entrada correta (com fenda) conforme ***Figura 13***;
- gire-o para a direita até travar.

Para desligar o plug da tomada:

- gire o plug para a esquerda até destravar e retire-o.

Bitola recomendada para os Cabos de Saída

Ao fazer a ligação dos alto-falantes nos conectores de saída do amplificador de potência, é muito importante utilizar cabos com bitola (grossura) apropriada e de alta qualidade para ***diminuir perdas, principalmente no fator de amortecimento e também de potência*** nestes cabos.

Como o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** destina-se à amplificação de baixas frequências (graves de 20 a 250 Hz), ele possui um elevado fator de amortecimento (4 800 em 50 Hz) para evitar que os alto-falantes de grande massa fiquem sem controle, causando um efeito negativo principalmente nos graves. Cabos de conexão da saída do amplificador de potência até o borne do alto-falante devem ter bitola bastante grossa e ser de excelente qualidade, sempre com o menor comprimento possível, para não ser diminuido o alto fator de amortecimento do amplificador de potência.

Quando dizemos que o amplificador de potência ***TIP 3000 Ω2 Class H*** tem o fator de amortecimento (damping factor) de 4 800 em 50 Hz em 8Ω, significa que sua impedância interna em funcionamento é 4800 vezes menor que a impedância do alto-falante de 8Ω, ou seja, é igual a 8 ÷ 4800 = 0,0016Ω em 50 Hz, ou seja, ***1,6 milésimos de ohm***; isso quer dizer que o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** tem o fator de amortecimento tão alto que “na prática”, a responsabilidade do amortecimento recairá somente sobre os cabos e conectores.

A resistência de contato dos conectores das caixas acústicas terá que ser muito boa para não causar perdas elevadas no fator de amortecimento. Selecione conectores de boa procedência, de maior área de contato possível e de bom material; e não esqueça: mesmo que o cabo dos alto-falantes seja grosso, $6mm^2$ a cada dois alto-falantes ligados em paralelo, o seu comprimento será o determinante do fator de amortecimento. ***A cada metro o fator de amortecimento cai bastante, portanto é bom que o comprimento seja calculado em centímetros e não em metros.***

Para que você entenda a grande importância de se ter um elevado fator de amortecimento em seu sistema de amplificação e a necessidade de se adquirir amplificadores de potência de elevado fator de amortecimento e cabos com bitola bem grossa, que acarretam custos mais elevados, vamos fazer uma análise de como o conjunto funciona:

Levando-se em conta que os alto-falantes utilizados em conjunto com o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** são de grande massa, o efeito negativo da tensão reversa é muito maior. Este alto-falante recebe uma corrente elétrica do amplificador de potência para transformá-la em energia mecânica que irá produzir os sons graves, mas também faz o inverso, ou seja, a energia mecânica acaba gerando uma energia elétrica reversa mandando-a de volta ao amplificador de potência. Isso faz com que o alto-falante fique completamente sem controle, com deslocamento do cone maior que o necessário. Quando o amplificador de potência tem alto fator de amortecimento, a impedância interna para estas tensões reversas é muito baixa e estas tensões reversas são anuladas, não causando nenhum efeito negativo.

Cabos com bitolas bem grossas são fundamentais para que não seja diminuido o alto fator de amortecimento do amplificador de potência, fazendo com que o sistema reproduza graves com melhor LOW END (o final dos graves) encorpando-os e reproduzindo-os até o fim com grande fidelidade.

Quando o sistema possui baixo fator de amortecimento causado por amplificadores de potência com baixo fator de amortecimento ou com cabos de saída muito finos, irá produzir graves mais "secos" e distorcidos.

ATENÇÃO:
Quanto maior e mais fino for o cabo de saída, mais alta será sua resistência, o que resultará em grande diminuição do fator de amortecimento e em maior perda de potência.

A resistência do cabo provoca perdas de potência por 2 motivos:

a. Pela perda de potência diretamente sobre a resistência do cabo (perda I^2 x R).

b. Pelo aumento da impedância de carga total que irá diminuir a potência disponível do amplificador.

Conclusão

Quanto menor o comprimento dos cabos de saída, melhor. Os cabos de saída recomendados para que o ***TIP 3000 Ω2 Class H*** funcione em 2Ω são os seguintes: devem ter o menor comprimento possível, e a bitola grossa (6mm^2) a cada dois alto-falantes ligados em paralelo.

Em todo caso, a tabela a seguir ilustra bem a relação custo/benefício entre as bitolas do cabo quanto à perda de potência. Chamamos sua atenção especialmente para a coluna 2Ω onde cabos finos e longos provocam elevadas perdas chegando até a 35,19% da potência; neste caso máximo de desperdício do amplificador, a perda chegaria a ***1056 W RMS*** (528 W RMS por canal) jogados fora em forma de calor!!! ***sem contar o fator de amortecimento, que é o mais importante, e que abaixa substancialmente, influindo negativamente nos graves. Vide tabela abaixo.***

ATENÇÃO:
*Como o **TIP 3000 Ω2 Class H** possui conectores de saída em paralelo para facilitar a conexão das cargas (alto-falantes), daremos um exemplo prático de cabos de conexão de alto-falantes que resultará em boa performance.*

EX: Para cada canal, confeccionam-se dois cabos de 5 metros, bitola 6mm^2 e ligam-se 2 alto-falantes de 8Ω em paralelo (4Ω de impedância por cabo). As duas pontas positivas são conectadas uma em cada terminal positivo vermelho (18). As duas pontas negativas são conectadas uma em cada terminal negativo preto (19) do canal A.

Neste exemplo, temos a impedância final para o ***Canal A*** do amplificador de potência = 2Ω conectados por dois cabos de 6mm^2 que equivalem a 12mm^2 para cada lado do amplificador de potência (2 cabos com impedância de 4Ω entrando em paralelo). É repetido o mesmo procedimento no canal B, utilizando os conectores de saída paralelos (20) e (21).

Tabela

PERDA DE POTÊNCIA EM PORCENTAGEM X COMPRIMENTO DO CABO

CABO DE 50/60 HZ (CABO COMUM DE ENERGIA ELÉTRICA)

	COMPRIMENTO 5 METROS			COMPRIMENTO 10 METROS			COMPRIMENTO 30 METROS		
BITOLA	2Ω	4Ω	8Ω	2Ω	4Ω	8Ω	2Ω	4Ω	8Ω
mm^2	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2 X 1,5	8,30	4,33	2,21	15,33	8,30	4,33	35,19	21,35	11,95
2 X 2,5	5,25	2,70	1,37	9,98	5,25	2,70	24,96	14,26	7,68
2 X 4	3,33	1,70	0,86	6,45	3,33	1,70	17,15	9,38	4,92
2 X 6	2,25	1,14	0,57	4,41	2,25	1,14	12,16	6,47	3,34
2 / 2 X 6*	1,12	0,56	0,28	2,20	1,10	0,55	6,08	3,04	1,52

***2 / 2 X 6 = conforme exemplo acima**

ATENÇÃO:
Quanto menos conectores tiver entre o amplificador de potência e o alto-falante, melhor; mais alto será o fator de amortecimento no alto-falante, evite conectores intermediários.

Caixas Acústicas

De nada adianta um bom sistema de amplificadores de potência se as caixas acústicas forem inadequadas. O que interessa realmente é quanto os "watts" do sistema produzem de SPL (sound pressure level) ou nível de pressão sonora em dB. ***Ex:*** Você tem um amplificador de potência com uma caixa acústica de 8 ohms ligada em cada canal, porém, ocorre que você tem a sensação que uma das caixas acústicas tem bem menos volume que a outra, apesar de estarem na mesma potência. Isto é possível? Sim, basta que uma das caixas acústicas tenha ± 6dB de sensibilidade a menos que a outra.

LEMBRE-SE:
A cada 3dB de perda de eficiência nas caixas acústicas, você precisa dobrar a potência do amplificador para ter a mesma sensação auditiva.

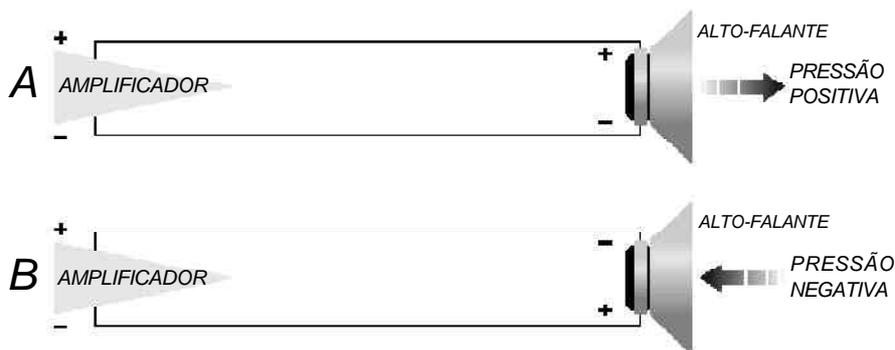
Muito cuidado na troca de alto-falantes: uma caixa acústica desenvolvida para um determinado alto-falante jamais terá a mesma eficiência com outro alto-falante que tenha características diferentes. Use somente alto-falantes originais.

Outro fator importante é quanto ao tipo das caixas acústicas: cornetadas ou planas. As planas têm o som mais natural, enquanto que as cornetadas chegam a ganhar ± 6dB ou até um pouco mais, porém, ficam direcionais e contêm alterações tonais.

Em ambientes fechados, as caixas acústicas planas são eficientes e têm o som natural e harmonioso. Em grandes ambientes ou em ambientes abertos, as caixas acústicas cornetadas podem ser a melhor solução.

Você tem que decidir se precisa de uma caixa acústica plana ou cornetada de acordo com o resultado esperado. Mas fuja das caixas acústicas que não sejam fabricadas com tecnologia e rigor nos parâmetros, ou vai perder qualidade de som e dinheiro, desperdiçando potência.

ATENÇÃO:
Muito cuidado com a fase das caixas acústicas, para evitar cancelamento.

● *FIGURA 14*

O desenho acima ilustra o que causa o cancelamento. Enquanto o conjunto amplificador de potência/ alto-falante ***A*** produz uma pressão positiva, na sua frente, o conjunto ***B*** produz uma pressão negativa; assim sendo, o resultado pode ser nulo ou quase nulo em algumas frequências. Por isso, todos os alto-falantes devem estar em fase, ou seja, o positivo do amplificador de potência ligado no positivo do alto-falante, e o negativo do amplificador de potência ligado no negativo do alto-falante. Em um ***PA*** com diversos alto-falantes, basta 1 ou 2 estarem fora de fase para comprometerem o resultado final.

Algumas caixas acústicas cornetadas são invertidas, ou seja, trabalham com o alto-falante virado para trás. Devido a esta posição do alto-falante e sua arquitetura, essas caixas acústicas apresentam um grande desvio de fase, chegando a inverter a fase da onda sonora, conforme a posição relativa das caixas acústicas no ***PA***. Exemplo: as caixas acústicas de corneta dobrada (Carlos Correa, EAW - BH 822, Cerwin Vega - L 36, Turbosound Flashlight, etc) e são usadas devido a suas grandes eficiências e seus alcances.

Se ligar caixas acústicas planas e cornetadas invertidas para trabalharem juntas em um ***PA***, na mesma frequência, ou em frequências próximas, o resultado poderá ser deficiente, podendo até ser "nulo" (totalmente cancelado) em algumas frequências, pois ***as caixas acústicas invertidas estarão fora de fase mesmo que os alto-falantes estejam eletricamente ligados em fase***.

Existem várias soluções para o problema:

SOLUÇÃO 1. Quando as caixas acústicas planas e cornetadas invertidas estão em frequências ***separadas*** e dispõe-se de um crossover com ajuste contínuo de fase, ajusta-se a fase (com a ajuda de um audio-analiser) das frequências que irão para as caixas acústicas invertidas podendo chegar até a 180 graus, dependendo da frequência e posição relativas das caixas acústicas invertidas. Esta, sem dúvida, é a melhor solução.

SOLUÇÃO 2. Inverter a polaridade do(s) amplificador(es) de potência que está conectado nas caixas acústicas cornetadas invertidas, utilizando para isso, a chave PHASE REVERSE (16), porém, mantendo o cabo da conexão de entrada normalmente, como estava antes do chaveamento da fase. Neste caso, o sinal do amplificador de potência sai com a fase invertida. Como a caixa acústica cornetada invertida inverte novamente a fase, ela volta ao normal, evitando o cancelamento.

SOLUÇÃO 3. Uma "solução radical" consiste em fazer as caixas acústicas invertidas trabalharem em contra-fase, ligando-se o (+) das caixas acústicas invertidas no (—) dos amplificadores de potência, e o (—) das caixas acústicas invertidas no (+) dos amplificadores de potência.

CUIDADO: Quando o ***PA*** for montado novamente e, desta vez, somente com caixas acústicas planas, observe bem:

a. Se o crossover está em normal, ou seja, eliminando o ajuste de fase feito para as caixas acústicas cornetadas invertidas (caso tenha preferido a ***SOLUÇÃO 1***).

b. Não esqueça de voltar a chave PHASE REVERSE (16) para a posição correta.

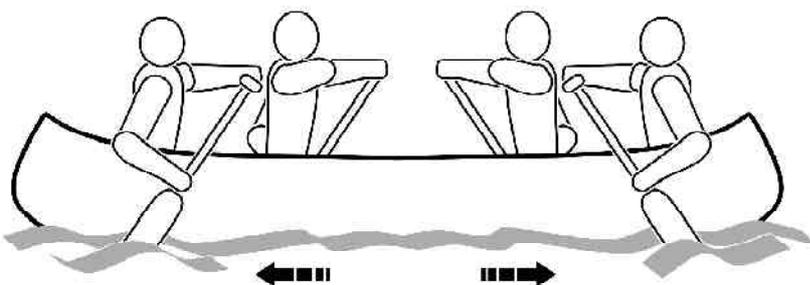
c. Se você preparar cabos de saída para caixas acústicas cornetadas invertidas, com os conectores invertidos para que elas trabalhem em contra-fase, ***marque-os*** bem para não usá-los em caixas acústicas planas (caso tenha optado pela ***SOLUÇÃO 3***).

LEMBRE-SE:
Tudo o que foi feito para que as caixas acústicas cornetadas invertidas não causassem cancelamento, deve ser desfeito quando forem substituidas por caixas acústicas planas, ou causarão cancelamento.

ADVERTÊNCIA: Já que estamos falando de cancelamento e quanto ele é prejudicial, muito cuidado ao preparar os cabos de entrada dos amplificadores de potência que serão conectados às entradas (12) e (14), observe atentamente a posição da chave PHASE REVERSE (16) e siga todas as instruções de pinagem encontradas neste manual, no painel traseiro do amplificador de potência e nos próprios conectores.

Se tudo isso for observado, o amplificador de potência funcionará como não inversor de fase, ou seja, o sinal de entrada e o sinal de saída (amplificado) estão na mesma fase. Se houver erro de pinagem (inversão entre pinos 2 e 3), ou erro na posição da chave PHASE REVERSE (16), a fase de saída estará invertida em 180 graus em relação a entrada e causará grande cancelamento com relação a outros amplificadores de potência que estejam em fase.

Exemplo de Cancelamento

● *FIGURA 15*

Aplicação Correta dos Vários Modelos dos Amplificadores de Potência da Linha TIP

Em um ***PA*** multi-vias você certamente utilizará modelos de amplificadores com potências adequadas para cada faixa de frequência.

- ***TIP 5000 Ω2 Class H*** ou ***TIP 4000 Ω2 Class H*** para subgraves;
- ***TIP 3000 Ω2 Class H*** para graves;
- ***TIP 2000 Ω2 Class H*** para médios-graves;
- ***TIP 1200 Ω2 Class AB*** para médios-altos;
- ***TIP 800 Ω2 Class AB*** para agudos.

ATENÇÃO: *este amplificador de potência TIP de 2ª geração é tecnicamente compatível com os amplificadores de potência da linha TIP anterior, bastando para isso apenas deixar a chave GAIN (17) na posição central 40x (40 vezes = 32dB de ganho). Somente desta forma os amplificadores de potência desta nova geração podem ser ligados em cadeia com os amplificadores de potência da linha TIP anterior em um mesmo PA. Por precaução, leia atentamente todo o item (17).*

Características Técnicas

Medições efetuadas conforme Norma IEC 268-3

Utilização: ***Em 2W:*** para graves acionando 8 alto-falantes de 8W (4 por canal em paralelo): 375 watts RMS por alto-falante.

Em 4W: para subgraves acionando 4 alto-falantes de 8W (2 por canal em paralelo): 650 watts RMS por alto-falante.

Potência de saída:

TENSÃO AC = 220 V	em **2Ω**	em **4Ω**	em **8Ω**
Potência Total	3000 W RMS	2600 W RMS	1500 W RMS
Potência por Canal	1500 W RMS	1300 W RMS	750 W RMS
Potência em Bridge	não utilizar	3000 W RMS	2600 W RMS

Tensão máxima de saída por Canal (SWING):

	PICO	***RMS***
Sem carga	116,9 V	82,3 V
em **8Ω**	_	77,5 V
em **4Ω**	_	72,2 V
em **2Ω**	_	54,8 V

Classe de amplificação: H

Resposta de frequência: 20 Hz a 20 KHz; + 0, — 0,2 dB.

Distorção Harmônica Total + Ruído (THD + N):
em 4Ω = < 0,05% de 20 Hz a 1 KHz.
< 0,1% de 20 Hz a 20 KHz.

Distorção por Intermodulação (IMD): em 8Ω < 0,05%

Slew Rate: 35V/microssegundo

Fator de Amortecimento (Damping Factor): 4 800 (50 Hz em 8Ω).

Ganho de Voltagem: 20x (20 vezes = 26dB de ganho) standard;
40x (40 vezes = 32dB de ganho) standard;
0dB (99 vezes = 39,9dB de ganho) standard.

Sensibilidade de Entrada:
20x: 2,74 Volts/RMS para potência máxima de saída em 2Ω por canal.
40x: 1,37 Volts/RMS para potência máxima de saída em 2Ω por canal.
0dB: 0,775 Volts/RMS para potência máxima de saída em 8Ω por canal.

Impedância de Entrada: 20 KΩ balanceada / 10 KΩ desbalanceada.

Relação Sinal/Ruído: > 90 dB (sem ponderação) – medido com ganho 40x

Crosstalk: – 80 dBA.

Capacitância da Fonte: 132.000 μF.

Nivel de tensão para trabalho: 220 VAC (+10%) (-25%)
variação de 165 VAC à 242 VAC em 60 Hz.

Consumo máximo: 4 500 watts/20,5 amperes

Refrigeração (Cooling): traseira p/ frente através do túnel com 117 CFM, ventilador AC.

Dimensões (LxAxP em mm): 482,6 x 132,5 (3 unidades de rack) x 517

Peso: 33,60 Kg.

Sistema Inteligente de Proteções:

1. Contra altas temperaturas nos transistores de saída ***(TEMP)***.

2. Proteção dos alto-falantes contra DC na saída do amplificador de potência ***(DC).***

3. Controle automático de DC na saída do amplificador de potência = máx. 5 mV.

4. Contra transientes de acionamento do aparelho (***delay*** ± 5 segundos) para o alto-falante.

5. Contra frequências subsônicas.

6. Contra frequências ultrasônicas.

7. Proteção do amplificador de potência contra curto-circuitos ou sobrecarga na saída ***(OVERLOAD)***.

8. Proteção dos relés de saída (quando forem desenergizados com carga).

9. ***Rampa automática ascendente (AUTO RAMP)*** do sinal de entrada sempre que o aparelho for ligado ou voltar de algum estado de proteção.

10. Detector de clipagem de sinal ***(CLIP)*** independente da impedância da carga.

11. Limitação do ganho do amplificador de potência ***(compressão)*** em função da clipagem ***(LIMIT)***.

12. Acionamento e proteção por chave disjuntora.

Recursos Adicionais

- Chave ***GAIN*** com contatos de ouro
- Chave ***PHASE REVERSE*** com contatos de ouro
- Chave ***STEREO/BRIDGE/PARALLEL*** com contatos de ouro
- ***SIGNAL GROUND LIFT***
- Indicador ***SIGNAL***

Dados obtidos com: A2 - Audio Test & Service System NEUTRIK.

ATENÇÃO: Devido às constantes mudanças tecnológicas, reservamo-nos o direito de realizar alterações técnicas no produto sem prévio aviso